

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-122142
(P2002-122142A)

(43)公開日 平成14年4月26日(2002.4.26)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
F 1 6 C 33/10		F 1 6 C 33/10	Λ 3 J 0 1 1
33/14		33/14	Λ 5 H 6 0 0
H 0 2 K 5/167		H 0 2 K 5/167	Λ

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-222858(P2001-222858)
(22)出願日 平成13年7月24日(2001.7.24)
(31)優先権主張番号 特願2000-241618(P2000-241618)
(32)優先日 平成12年8月9日(2000.8.9)
(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000006264
三菱マテリアル株式会社
東京都千代田区大手町1丁目5番1号
(71)出願人 000101352
アスモ株式会社
静岡県湖西市梅田390番地
(72)発明者 丸山 恒夫
新潟県新潟市小金町3丁目1番1号 三菱
マテリアル株式会社新潟製作所内
(74)代理人 100064908
弁理士 志賀 正武 (外6名)

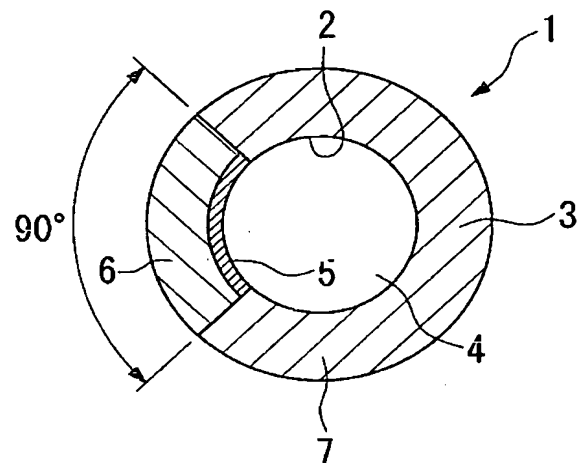
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 焼結合油軸受およびその製造方法およびモータ

(57)【要約】

【課題】 摺動面上に形成される油膜を確実に保持することのできる焼結合油軸受およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 内部に空孔を含む多孔質状の焼結合金により形成された軸受本体3に、回転軸が挿通される軸受孔4を形成し、軸受孔4の内周面2の一部の領域に、内周面2で開放された空孔を潰してなる摺動面5を設けて焼結合油軸受1を形成する。軸受本体3の摺動面5から径方向外方に向かって延在する油圧保持部分6の密度を軸受本体3の他の部分の密度より高くした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に空孔を含む多孔質状の焼結合金により形成された軸受本体に、回転軸が挿通される軸受孔が形成され、前記軸受孔の内周面の一部の領域に、前記内周面で開放された前記空孔を潰してなる摺動面が設けられた焼結含油軸受であって、
前記軸受本体の前記摺動面から径方向外方に向かって延在する油圧保持部分の密度が、前記軸受本体の他の部分の密度より高くされていることを特徴とする焼結含油軸受。

【請求項2】 原料粉末を加圧成形して圧粉体を形成し、かつこれを焼結し、内部に空孔を含む多孔質状の焼結合金より軸受本体を形成するとともに、前記軸受本体に、回転軸が挿通される軸受孔を形成し、前記軸受孔の内周面の一部の領域に、前記内周面で開放された前記空孔を潰してなる摺動面を設ける焼結含油軸受の製造方法であって、
前記軸受本体の前記摺動面から径方向外方に向かって延在する油圧保持部分の密度を前記軸受本体の他の部分の密度よりも高くすることを特徴とする焼結含油軸受の製造方法。

【請求項3】 請求項2に記載の焼結含油軸受の製造方法であって、
前記圧粉体の加圧成形用の型に、前記原料粉末を前記油圧保持部分が設けられる箇所において他の箇所より多く充填し、加圧成形時における前記原料粉末の圧縮率を他の箇所より大きくすることにより、前記油圧保持部分の密度を前記軸受本体の他の部分の密度より高くすることを特徴とする焼結含油軸受の製造方法。

【請求項4】 請求項3に記載の焼結含油軸受の製造方法であって、
略円筒形状とされる前記圧粉体の外周面形成用のダイと、内周面形成用のコアロッドと、下端面形成用の第一の下パンチ及び第二の下パンチとで前記原料粉末を充填する型を画成し、前記第一の下パンチを前記第二の下パンチより下方に引き下げることにより前記油圧保持部分を設ける箇所に前記原料粉末を多く充填するとともに、前記原料粉末を前記第一の下パンチ及び前記第二の下パンチと上パンチとで挟み、前記第一の下パンチと前記第二の下パンチの高さが同じになるようにして前記粉末体を圧縮し、前記圧粉体の前記油圧保持部分を設ける箇所の密度を高くすることを特徴とする焼結含油軸受の製造方法。

【請求項5】 請求項2に記載の焼結含油軸受の製造方法であって、
略円筒形状とされる前記圧粉体の内周面の内径が前記摺動面が設けられる領域において他の領域より小さくなるように前記圧粉体を形成し、前記摺動面が設けられる領域において径方向外方に押し広げるように矯正して前記軸受孔を形成することにより、前記摺動面が設けられる

該領域より径方向外方に延在する部分を圧縮し、前記油圧保持部分の密度を前記軸受本体の他の部分の密度より高くすることを特徴とする焼結含油軸受の製造方法。

【請求項6】 一端が突出した回転軸を有する回転子を備えたモータにおいて、
突出した前記回転軸の外周に設けられたウォームと、当該ウォームに係合されるとともに、回転中心に突設された出力軸に減速手段が設けられてなるウォームホイールとを備え、
前記回転子の突出した前記回転軸は、請求項1に記載の焼結含油軸受の前記軸受孔に挿入され、
前記摺動面は、前記ウォームホイールに係合される側と軸線を挟んで反対の側の前記回転軸の外周面の一部に摺接するように配置されていることを特徴とするモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、軸受本体に潤滑油を含浸させて、軸受孔に挿通される回転軸との潤滑を好適に行うことができる焼結含油軸受およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】多孔質状の焼結金属により形成され、潤滑油を含浸させて使用される焼結含油軸受は、無給油で長時間使用することができ、高温での耐久性に優れ、低騒音であることから、ボールベアリングに代わる回転軸の軸受として広く利用されている。

【0003】この種の焼結含油軸受は、多孔質状の焼結合金により形成された軸受本体に軸受孔が設けられたものであり、この軸受孔に、軸受孔より小径の回転軸が挿通されて用いられる。そして、この焼結含油軸受は、回転軸の回転に伴うポンプ作用によって軸受本体の多数の細かい空孔より吸い出された潤滑油と、摩擦熱に起因する膨張によって滲出した潤滑油とが、回転軸との摺動部分において油膜を形成し、この油膜により回転軸が焼き付け等の支障をきたすことなく支持されるように構成されている。

【0004】ところで、このような焼結含油軸受においては、回転軸が摺接する摺動面であっても潤滑油を含浸させる空孔が多数形成されているので、上述のように回転軸と摺動面との間に油膜が形成されていても、上記空孔から潤滑油の一部が漏れて油圧が低下するため、回転軸と摺動面との局所的な接触が発生しやすく、このため、回転軸に対する摩擦係数が大きくなって、焼き付けが生じやすい等といった欠点があった。

【0005】この欠点に対処するため、従来では、図4に示すような焼結含油軸受101が提案されている。この焼結含油軸受101は、内部に空孔を含む多孔質状の焼結合金により形成された軸受本体103に軸受孔104が設けられたものであり、この軸受孔104に回転軸102が挿通されて用いられる。そして、軸受孔104

の内周面には、周方向の一部の領域に、内周面で開放された空孔を潰してなる摺動面105が設けられている。このようにして、回転軸102と摺接する摺動面105から潤滑油の漏れを抑制し、上記油圧の低下を防止して油膜を保持する方法が用いられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、例えば、特開平4-307111号公報に開示されているように、原料粉末を加圧成形して得られる圧粉体の内周面の空孔を潰しても、原料粉末に例えば錫等が含まれているため、焼結すると再び空孔が開くことがある。従って、この孔から油が内部に浸透して油圧が低下する。また、特開平5-180229には、焼結後に矯正を行う際、軸受孔形成用のロッドを差し込む際に内周面の空孔を潰す技術が開示されているが、これも基本的には、内周面の表面に現れる空孔を潰すだけであって、油圧によって、この表面層を破って内部に油が浸透することがあるため、油膜が保持できなくなるといった問題があった。さらに、特開平8-28567号公報には、内周面の一部に空孔のない溶製材を用いた技術が開示されているが、溶製材は、潤滑油を含むことができないので、焼結含油軸受の内部に含むことのできる潤滑油の容量が減少してしまうといった問題があった。

【0007】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、摺動面上に形成される油膜を確実に保持することのできる焼結含油軸受およびその製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、内部に空孔を含む多孔質状の焼結合金により形成された軸受本体に、回転軸が挿通される軸受孔が形成され、前記軸受孔の内周面の一部の領域に、前記内周面で開放された前記空孔を潰してなる摺動面が設けられた焼結含油軸受であって、前記軸受本体の前記摺動面から径方向外方に向かって延在する油圧保持部分の密度が、前記軸受本体の他の部分の密度より高くされていることを特徴とする。

【0009】このような構成としたことにより、摺動面から径方向外方に向かって延在する油圧保持部分の密度が軸受本体の密度より高く、この部分で空孔が他の部分より多く潰されており、摺動面からの油が軸受本体の内部に浸透せず、摺動面上に形成される油膜が保持される。

【0010】請求項2に記載の発明は、原料粉末を加圧成形して圧粉体を形成し、かつこれを焼結し、内部に空孔を含む多孔質状の焼結合金より軸受本体を形成するとともに、前記軸受本体に、回転軸が挿通される軸受孔を形成し、前記軸受孔の内周面の一部の領域に、前記内周面で開放された前記空孔を潰してなる摺動面を設ける焼結含油軸受の製造方法であって、前記軸受本体の前記摺

動面から径方向外方に向かって延在する油圧保持部分の密度を前記軸受本体の他の部分の密度よりも高くすることを特徴とする。

【0011】本発明においては、摺動面から径方向外方に向かって延在する油圧保持部分の密度を軸受本体の密度より高くし、この部分の空孔を他の部分より多く潰すので、摺動面からの油が軸受本体の内部に浸透せず、摺動面上に形成される油膜が保持される。

【0012】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の焼結含油軸受の製造方法であって、前記圧粉体の加圧成形用の型に、前記原料粉末を前記油圧保持部分が設けられる箇所において他の箇所より多く充填し、加圧成形時における前記原料粉末の圧縮率を他の箇所より大きくすることにより、前記油圧保持部分の密度を前記軸受本体の他の部分の密度より高くすることを特徴とする。

【0013】本発明においては、油圧保持部分が設けられる箇所に原料粉末を他の箇所より多く型に充填し、これを加圧成形して圧粉体を形成するので、油圧保持部分が設けられる箇所での原料粉末の圧縮率が高くなる。従って、焼結後矯正して焼結含油軸受とすると、油圧保持部分での密度が軸受本体の他の部分より高くなる。

【0014】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の焼結含油軸受の製造方法であって、略円筒形状とされる前記圧粉体の外周面形成用のダイと、内周面形成用のコアロッドと、下端面形成用の第一の下パンチ及び第二の下パンチとで前記原料粉末を充填する型を画成し、前記第一の下パンチを前記第二の下パンチより下方に引き下げることににより前記油圧保持部分を設ける箇所に前記原料粉末を多く充填するとともに、前記原料粉末を前記第一の下パンチ及び前記第二の下パンチと上パンチとで挟み、前記第一の下パンチと前記第二の下パンチの高さが同じになるようにして前記粉末体を圧縮し、前記圧粉体の前記油圧保持部分を設ける箇所の密度を高くすることを特徴とする。

【0015】本発明においては、圧粉体の外周面形成用のダイと、内周面形成用のコアロッドと、下端面形成用の第一の下パンチ及び第二の下パンチとで原料粉末を充填する型を画成し、上方より原料粉末を型内に充填する。第一の下パンチは、第二の下パンチより下方に引き下げられているので、第一の下パンチの上方には、第二の下パンチの上方よりも多くの原料粉末が充填され堆積する。ダイとコアロッドで挟まれた空間で第一の下パンチ及び第二の下パンチを上方に移動させるとともに、上方から圧粉体上端面形成用の上パンチをダイとコアロッドで挟まれた空間に挿入し、かつ下方に移動させ、原料粉末をこれら第一の下パンチ及び第二の下パンチと上パンチとで挟んで圧縮する。最終的に第一の下パンチと第二の下パンチが同じ高さになるようにして圧粉体を形成するので、第一の下パンチの上方に充填された原料粉末は高い圧縮率で圧縮されることになる。このため、この

圧粉体を焼結し、さらに矯正して軸受本体を形成すると、原料粉末を多く充填した部分での密度が高くなり、内部に形成された空孔も他の部分より多く潰れた状態となる。このようにして、油圧保持部分を設ける箇所に合わせて下パンチを分割し、油圧保持部分を設ける箇所の第一の下パンチを他方の第二の下パンチより下方に引き下げ、第一の下パンチと上パンチとで挟む部分の原料粉末の圧縮率を他の部分の圧縮率より高くする。そして、焼結後矯正して焼結含油軸受とすると、油圧保持部分での密度が軸受本体の他の部分より高くなる。

【0016】請求項5に記載の発明は、請求項2に記載の焼結含油軸受の製造方法であって、略円筒形状とされる前記圧粉体の内周面の内径が前記摺動面が設けられる領域において他の領域より小さくなるように前記圧粉体を形成し、前記摺動面が設けられる領域において径方向外方に押し広げるように矯正して前記軸受孔を形成することにより、前記摺動面が設けられる該領域より径方向外方に延在する部分を圧縮し、前記油圧保持部分の密度を前記軸受本体の他の部分の密度より高くすることを特徴とする。

【0017】本発明においては、圧粉体の内周面の内径が摺動面が設けられる領域において他の領域より小さくなるように圧粉体を形成し、焼結後矯正する際に径方向外方に押し広げるようにこの部分を矯正して圧縮する。このようにして油圧保持部分を形成することにより、油圧保持部分の密度が他の部分の密度より高くなる。

【0018】請求項6に記載の発明は、一端が突出した回転軸を有する回転子を備えたモータにおいて、突出した前記回転軸の外周に設けられたウォームと、当該ウォームに係合されるとともに、回転中心に突設された出力軸に減速手段が設けられてなるウォームホイールとを備え、前記回転子の突出した前記回転軸は、請求項1に記載の焼結含油軸受の前記軸受孔に挿入され、前記摺動面は、前記ウォームホイールに係合される側と軸線を挟んで反対の側の前記回転軸の外周面の一部に摺接するように配置されていることを特徴とする。

【0019】このような構成としたことにより、摺動面上に形成される油膜が確実に保持され、モータの回転軸の円滑な回転が保証される。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明による焼結含油軸受およびその製造方法を図面に基づき説明する。

【0021】〔第一の実施の形態〕図1に、本発明に係る焼結含油軸受の実施形態を示す。図1は、略円筒状とされた焼結含油軸受1を軸方向から見た図である。この焼結含油軸受1は、内部に空孔を含む多孔質状の焼結合金により形成された軸受本体3に軸受孔4が設けられたものであり、この軸受孔4に、外径が軸受孔4より小とされた図示されぬ回転軸が挿通されて用いられる。そして、軸受孔4の内周面2には、周方向の一部の領域（本

実施例では円周角が90°となる領域）に、内周面で開放された空孔を潰してなる摺動面5が設けられている。さらに、軸受本体3の他の部分と比較すると高い密度を有する油圧保持部分6が、軸受本体3の摺動面5から径方向外方に向かって延在形成されている。軸受孔4に挿通される回転軸は、外周面が前記摺動面5に摺接しながら回転するようになっている。詳述すると、軸受本体3は、内部周方向全体にわたって潤滑油を含むための空孔を有する構成になっている。その結果、潤滑油は、多くの潤滑油を含むことができる軸受本体内部で周方向に自由に移動可能となるので、ある部分で停滞することなく隅々までいきわたることができる。そして、前記高密度を有する油圧保持部分6は、空孔が多く潰れた、もしくは、空孔の径の平均が小さくなった状態であり、単位体積あたりの空孔率が低くなっている。一方、前記高密度を有する部分の他の部分7では、空孔があまり潰れず、もしくは、空孔の径の平均が大きくなった状態であり、単位体積あたりの空孔率が高くなっている。

【0022】次に、このような構成を有する焼結含油軸受1の製造方法の一実施形態について主に図2を用いて説明する。焼結含油軸受1は、原料粉末を加圧成形して圧粉体を形成し、かつ、これを焼結した後、形状を矯正することにより作成される。油圧保持部分6は、原料粉末を加圧成形する際、原料粉末がこの部分に他の部分より多く充填され高い圧縮率で加圧成形されることによって形成される。図2は、原料粉末Mより圧粉体Pが加圧成形される様子を示している。略円筒形状とされる圧粉体Pの外周面形成用の円筒状のダイ10と、内周面形成用の円柱状のコアロッド11と、下端面形成用の第一の下パンチ12及び第二の下パンチ13とで原料粉末を充填する型Fを画成する。この時、第一の下パンチ12と第二の下パンチ13は、一つの円筒を中心軸に沿って分割した形状とされており、第一の下パンチ12がなす円周角は、摺動面5が形成される領域がなす円周角に等しくなるように設けられている。また、コアロッド11の外周面上には、荒らし面11aが形成されている。この荒らし面11aは、コアロッド11の中心軸線に平行な帯状に形成され、また荒らし面11aがなす円周角は、摺動面5が形成される領域の円周角に等しくなるように設けられている。図2(a)に示すように、最初、第一の下パンチ12は、第二の下パンチ13より下方に引き下げられている。この状態で、開放された上側から、型Fに原料粉末Mが充填される。第一の下パンチ12は、第二の下パンチ13より下方に引き下げられているので、第一の下パンチ12の上方には、第二の下パンチ13の上方よりも多くの原料粉末Mが充填され堆積する。このように充填された原料粉末Mを第一の下パンチ12及び前記第二の下パンチ13と上パンチ14とで挟み、圧縮する。すなわち、ダイ10とコアロッド11に対して第一の下パンチ12及び第二の下パンチ13を上方に

移動させるとともに、上方から、上パンチ14をダイ10とコアロッド11で挟まれた空間に挿入し、かつ下方に移動させ、原料粉末Mをこれら第一の下パンチ12及び第二の下パンチ13と上パンチ14とで挟んで圧縮する。このようにして、図2(b)に示すように、最終的に第一の下パンチ12と第二の下パンチ13が同じ高さになるようにして圧粉体Pが圧縮形成される。さらに、これに続く工程で、コアロッド11を引き抜く際、コアロッド11の外周面上に形成された荒らし面11aが圧粉体Pの内周面上の空孔を潰すことにより摺動面5となる領域が形成される。

【0023】このように、原料粉末Mの第一の下パンチ12と上パンチ14で挟まれて圧縮される部分の圧縮率が第二の下パンチ13と上パンチ14とで挟まれる部分より高くなるので、この部分の空孔が他の部分より多く潰れる。この状態で圧粉体Pを焼結後矯正して図1に示すような焼結含油軸受1を作成すると、油圧保持部分6の空孔が他の部分より多く潰れた状態となり、密度が高くなる。

【0024】このようにして作成された焼結含油軸受1は、摺動面5上の空孔のみならず、摺動面5から径方向外方に向かって延在する油圧保持部分6の空孔も他の部分より多く潰れている。このため、焼結により摺動面5上に孔が生じたとしても、内部の空孔が潰れているため摺動面5上の油が軸受本体3内部に浸透しなくなる。

【0025】図1に示される焼結含油軸受1によれば、摺動面5上の油圧が低下せず、油膜を確実に保持することができ、回転軸との摩擦係数を低く保つことができる。

【0026】なお、上記の実施例では、摺動面5を得るために圧粉体Pを形成する段階で内周面上の空孔を潰す工程を行ったが、特開平5-180229に示されるように、摺動面5が設けられる領域に径方向内方に向かって突出する凸部を設け、焼結後矯正する際、この凸部を削り取るようにして矯正ロッドを圧入することによって内周面上の空孔を潰し、摺動面を形成する方法を用いてもよい。要は、摺動面上の空孔を潰すだけでなく、摺動面から径方向外方に向かって延在する軸本体内部の部分の空孔が潰されて油圧保持部が形成されればよい。

【0027】[第二の実施の形態]次に、本発明に係る焼結含油軸受の製造方法の他の実施形態を図3を用いて説明する。図3(a)に示すように、摺動面が設けられる領域Rにおいて内周面の内径が他の領域より小さくなるように圧粉体Pを形成し焼結する。より具体的には、この領域Rで0.02~0.15mm程度内径を小さくする。次に、図3(b)、(c)に示すように、焼結された圧粉体Pを径方向外方に押し広げるようにこの部分を矯正して圧縮する。例えば、軸受孔4を形成するための矯正ロッド15の形状を偏平な圧粉体Pの内周面形状に先端でのみ合わせおき、先端から離れるに従って徐々に

完全な円柱状の形状となるようにしておく。このような矯正ロッド15を圧入することによって、偏平な内周面が徐々に矯正されて円形となり、図3(c)に示すように、最終的に軸受孔4が形成される。この時、矯正ロッド15の領域Rに対応する部分に、放電加工等により形成された荒らし面15aを設けておくことにより、内周面上の空孔が潰され、最終的に摺動面5が形成される。

【0028】このように、摺動面5から径方向外方に向かって延在する部分が焼結後圧縮されることにより内部の空孔が潰れ、最終的に他の部分より密度の高い油圧保持部分6が形成される。

【0029】かかる方法によれば、矯正ロッドの形状を若干変更するだけで、油圧保持部分を形成することができ、ダイセットの大幅な変更を必要としない。

【0030】図1または図3に示すような焼結含油軸受1は、例えば、図5に示すような減速機付きの小型のモータ110に用いられる。ここで、モータ110は、回転軸102が電機子106に貫設されてなる回転子103と、上記回転軸102の突出した部分の先端側の外周の一部に螺旋状の切り込みが施されるようにして設けられたウォーム107と、このウォーム107に噛み合うように係合するウォームホイール108とを備えている。このウォームホイール108の回転中心には、ウォームホイール108の回転軸線方向に出力軸109が突設され、この出力軸109が図示されぬ負荷(減速手段)に接続されてモータ110の回転が減速されるように構成されている。そして、ウォーム107と電機子106との間には、図1または図3に示すような本発明の実施形態による焼結含油軸受101が設けられ、回転軸102は、この焼結含油軸受101の軸受孔104に挿入されている。さらに、軸受孔104の内周面に、この内周面で開放された空孔を潰すようにして設けられた摺動面105がウォームホイール108が係合される側と軸線を挟んで反対側の回転軸102の外周面の一部に摺接するように配置されている。このような構成としたことにより、ウォームホイール108から回転軸102に加えられる荷重が摺動面105で支えられ、このとき、この摺動面105に形成される油膜が確実に保持されることによって、回転軸102の円滑な回転を保証することができる。

【0031】

【発明の効果】本発明は、以下に記載されるような効果を奏する。請求項1に記載の発明によれば、軸受本体の摺動面から径方向外方に向かって延在する油圧保持部分の密度が、軸受本体の他の部分の密度より高くされているので、油圧保持部分の内部の空孔が他の部分より多く潰れており、油が摺動面から内部に浸透せず、摺動面上に形成される油膜を保持することができる。

【0032】また、請求項2に記載の発明によれば、軸受本体の摺動面から径方向外方に向かって延在する油圧

保持部分の密度を軸受本体の他の部分の密度よりも高くするようにして焼結含油軸受を製造するので、油圧保持部分の空孔が他の部分より多く潰れ、油が摺動面から内部に浸透せず、摺動面上に形成される油膜を保持することができる。

【0033】また、請求項3に記載の発明によれば、圧粉体の加圧成形用の型に、原料粉末を油圧保持部分が設けられる箇所において他の箇所より多く充填し、加圧成形時における原料粉末の圧縮率を他の箇所より大きくするので、圧粉体を焼結後矯正して焼結含油軸受とすると、油圧保持部分での密度を軸受本体の他の部分より高くすることができる。

【0034】また、請求項4に記載の発明によれば、下パンチを二分割し、油圧保持部分となる圧粉体の箇所を成形する第一の下パンチを第二の下パンチより下方に引き下げた状態にし、これら第一の下パンチおよび第二の下パンチと、ダイと、コアロッドとで画成された型に原料粉末を充填する。加圧成形において、第一の下パンチと第二の下パンチを最終的に同じ高さになるようにして圧粉体を成形すると、第一の下パンチと上パンチとで挟まれる部分の圧縮率が第二の下パンチと上パンチで挟まれる部分の圧縮率より高くなる。このため、この圧粉体を焼結後矯正して焼結含油軸受とすると、油圧保持部分での密度を軸受本体の他の部分より高くすることができる。

【0035】また、請求項5に記載の発明によれば、圧粉体の内周面の内径が摺動面が設けられる領域において他の領域より小さくなるように圧粉体を形成し、焼結後矯正する際に径方向外方に押し広げるようにこの部分を矯正して圧縮するので、油圧保持部分の密度を他の部分の密度より高くすることができる。

【0036】また、請求項6に記載の発明によれば、モータの回転軸に請求項1に記載の焼結含油軸受が設けられているので、回転軸に加わる荷重が摺動面で支えられ、この摺動面に形成される油膜が確実に保持されることによって、回転軸の円滑な回転を保証することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施の形態を示す図であって、焼結含油軸受を軸方向から見た図である。

【図2】本発明に係る実施の形態を示す図であって、(a)原料粉末を型に充填する工程、(b)圧粉体を成形する工程をそれぞれ模式的に示す図である。

【図3】本発明に係る他の実施の形態を示す図であって、焼結含油軸受を成形する過程の(a)焼結後の圧粉体、(b)矯正ロッドが挿入された圧粉体、(c)形成された焼結含油軸受をそれぞれ軸方向から見た図である。

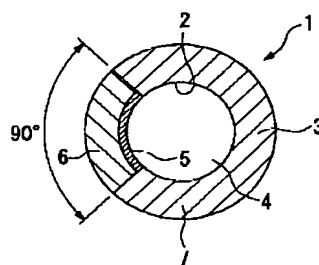
【図4】従来の焼結含油軸受を示す図であって、それぞれ(a)正断面図、(b)A-Aにおける矢視図断面図である。

【図5】本発明に係る焼結含油軸受を用いたモータを一部破断して示す概略構成図である。

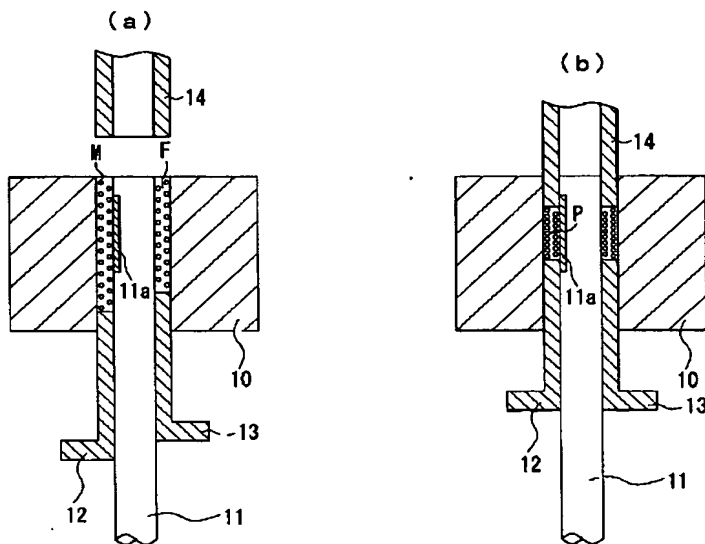
【符号の説明】

- F・・・型
- M・・・原料粉末
- P・・・圧粉体
- 1, 101・・・焼結含油軸受
- 2・・・内周面
- 3・・・軸受本体
- 4・・・軸受孔
- 5・・・摺動面
- 6・・・油圧保持部分
- 10・・・ダイ
- 11・・・コアロッド
- 12・・・第一の下パンチ
- 13・・・第二の下パンチ
- 14・・・上パンチ
- 102・・・回転軸
- 103・・・回転子
- 104・・・軸受孔
- 105・・・摺動面
- 106・・・電機子
- 107・・・ウォーム
- 108・・・ウォームホイール

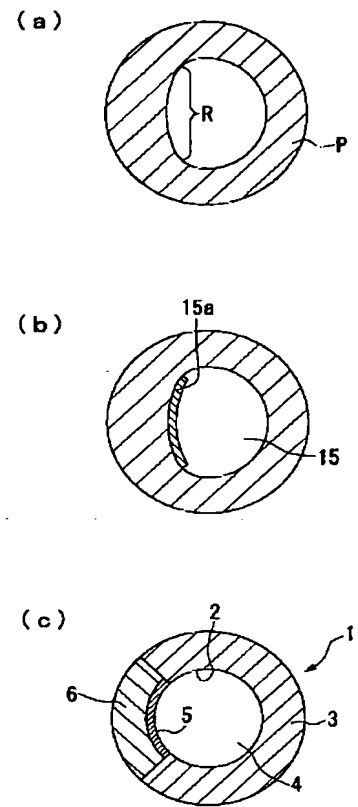
【図1】



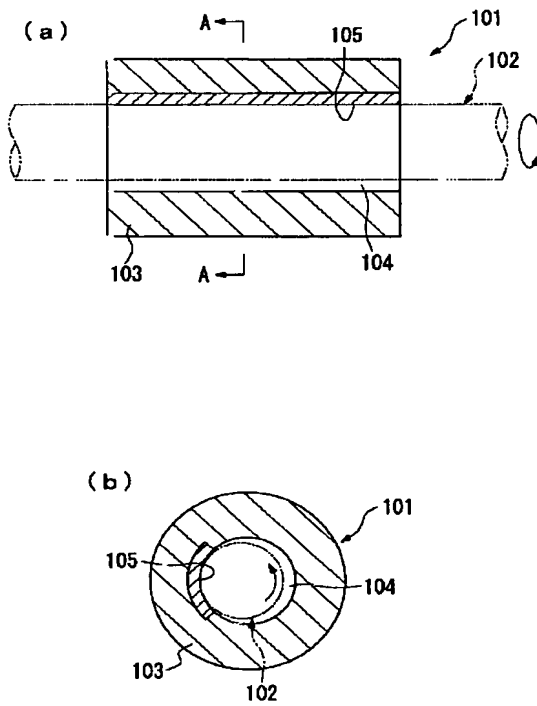
【図2】



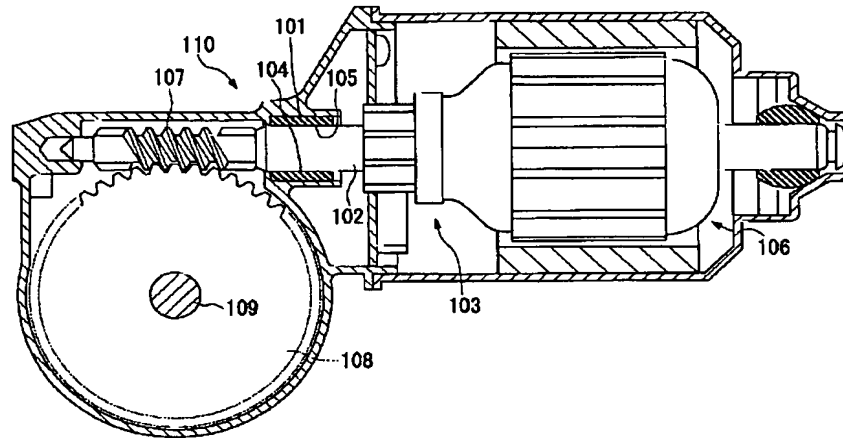
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 井口 順一
新潟県新潟市小金町3丁目1番1号 三菱
マテリアル株式会社新潟製作所内
(72)発明者 西尾 憲二
静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会
社内

(72)発明者 伊藤 徹
静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会
社内
(72)発明者 田中 猛
静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会
社内

Fターム(参考) 3J011 DA02 JA02 LA01 MA02 SB19
5H605 BB05 CC04 CC08 EB06 EB13
EB16 EB36 GG05